

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: رياضيات



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
الدورة الاستثنائية: 2017

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة المدة: 02 سا و30 د

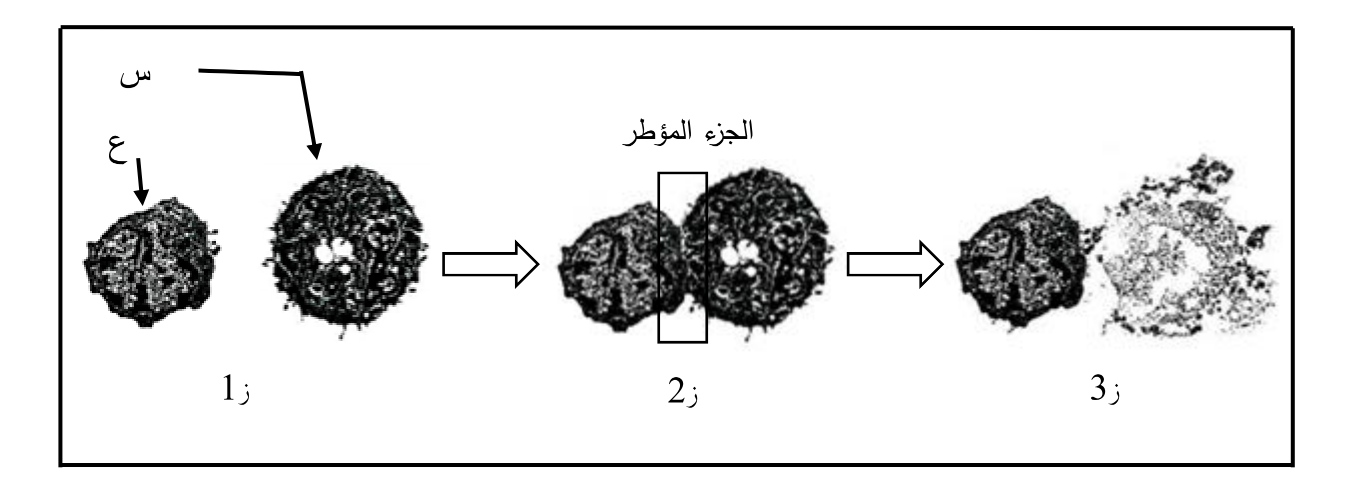
## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

## الموضوع الأول

**التمرين الأول: (07 نقاط)**

في حالة الإصابة بسرطان أو طفرات وراثية تظهر في العضوية خلايا غير عادية تهدد سلامة العضوية، لذلك تتدخل عناصر فعالة للدفاع عن الذات.

تُمَثِّلُ الوثيقة الموالية صورا لخلية في مراحل مختلفة من هذا التدخل مأخوذة عن المجهر الإلكتروني.




**1)** سَمِّ الخليتين "س" وَ "ع" مع التعليل.

**2)** وَضِّح الجزءِ المؤطر في (ز2) من الوثيقة برسم تخطيطي تفسيري يحمل البيانات اللازمة.

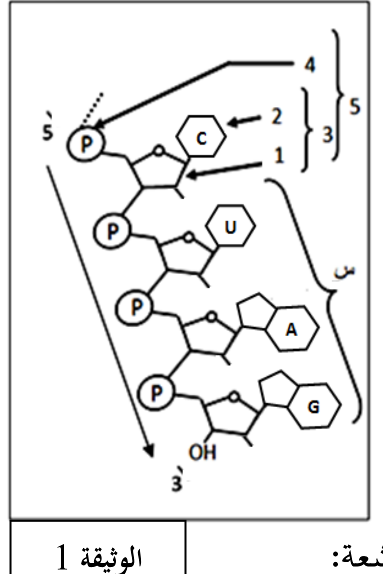
**3)** حَدِّدْ نوع الاستجابة المناعية الممثلة في هذه الحالة.

**4)** يُعْتَبَرُ التلامس بين الخليتين "س" و"ع" الملاحظ في ( ز2) خطوة أساسية في الاستجابة المناعية المدروسة.

- بَيِّن في نص علمي الآلية المؤدية إلى الحصول على النتيجة الموضحة في (ز3) من الوثيقة.

**التمرين الثاني: (13 نقطة)**

يَنْتُجُ تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النوى عن تعبير مورثي يتطلب تدخل عدة عناصر أساسية. لتحديد بعض آليات هذا التركيب تُقْتَرَحُ عليك الدراسة التالية:




الوثيقة 1

**الجزء 1:** تُمَثِّلُ الوثيقة (1) رسما تفسيريا لجزء من بنية الـ ARNm المتدخل في تركيب بروتين.

**1)** اكْتُبْ بيانات العناصر المرقمة من 1 إلى 5 و البنية "س" من الوثيقة (1).

**2)** اقْتَرِحْ تجربة تثبت بها فرضية أن " **الجزيئة التي تُؤَمِّنُ انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى هي الARN وليس ال ADN** ".

**الجزء 2:** لتحديد شروط تركيب البروتين أُجْرِيَتْ الدراسات التالية:

**1)** وُضِعَتْ 3 مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة:

المجموعة1: خلايا إنشائية لكريات الدم الحمراء لأرنب والتي تنتج الهيموغلوبين Hb.

المجموعة2: خلايا بيضية لضفدع (xénope) تنتج بروتينين PA وPB.

المجموعة3: خلايا بيضية لضفدع (xénope) منزوعة النواة منذ مدة ومحقونة بِـ ARNm تم عزله من الخلايا الإنشائية للكريات الحمراء للأرنب.

النتائج المحصل عليها بتقنية خاصة ممثلة في الشكل أ من الوثيقة(2).

ـ اِسْتَخْرِجْ المعلومة التي تؤكدها معطيات الشكل أ من الوثيقة(2).

الوثيقة 2

**2)** يُوَضِّحُ الشكل ب صورة أُخِذت عن المجهر الإلكتروني بعد تصوير إشعاعي ذاتي لموقع تركيب البروتين؛ أما الشكل ج فيمثل رسما تخطيطيا يترجم عمل جزء من العنصر الموضح في الشكل ب.

**أ)** احْسُبْ عدد السلاسل الببتيدية المركبة في الشكل ب من الوثيقة (2) مع التعليل.

**ب)** اكْتُبْ البيانات المرقمة من 1 إلى 8.

**ج)** اسْتَنْتِجْ أهمية العنصر الموضح في الشكل ب في تصنيع البروتين.

**الجزء 3:** اعتمادا على ما جاء في الموضوع ومعلوماتك، انْجِزْ حصيلة تخطيطية تُلَخِّصُ فيها العناصر الأساسية المتدخلة في آليات تركيب البروتين.

**انتهى الموضوع الأول**

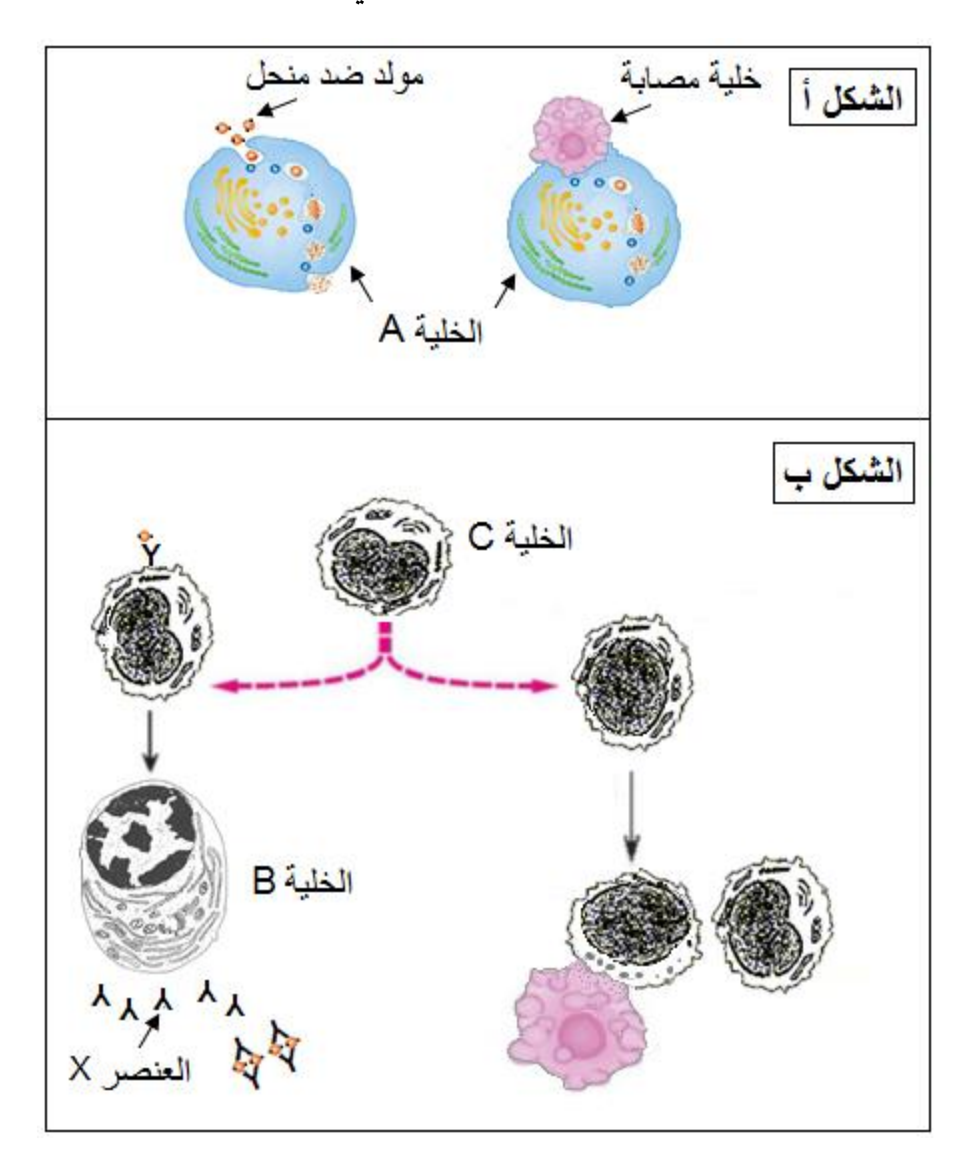




## الموضوع الثاني

**التمرين الأول: (08 نقاط)**

للعضوية خلايا مؤهلة لها القدرة على التعرف والقضاء على مولدات الضد بواسطة جزيئات بروتينية متخصصة. تُمَثِّلُ الوثيقة الموالية مخططا يشمل تدخل خلايا وآليات في مراحل مختلفة من الاستجابة المناعية النوعية.




1) اِشْرَحْ دور الخلية A في انطلاق الاستجابة المناعية النوعية وفي مرحلة القضاء على مولد الضد.

2) مَثِّلْ برسم تخطيطي مرفق بالبيانات بنية العنصر x.

– وَضِّحْ فعالية العناصر x في الاستجابة المناعية النوعية.

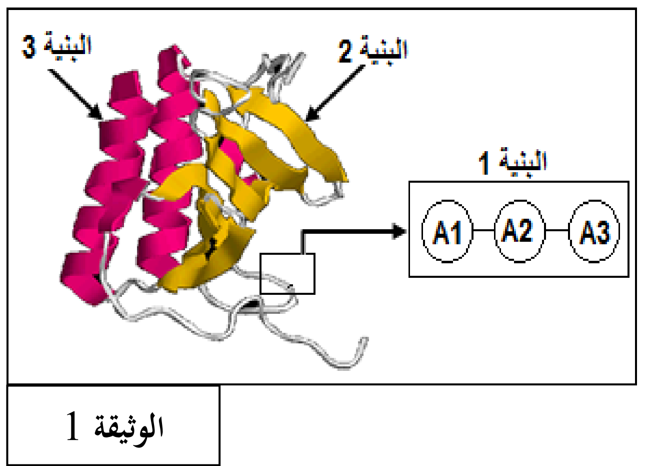
3) سَمِّ الخلية B واذْكُرْ مميزاتها البنيوية التي تسمح لها بأداء وظيفتها.

4) باستغلالك لمعطيات الوثيقة ومستعينا بمعلوماتك، اكْتُبْ نصا علميا تُوَضِّحُ فيه خصائص الخلايا C التي تسمح لها بأن تلعب دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية.

**التمرين الثاني: (12 نقطة)**

للبروتينات بنيات فراغية تحدد تخصصها الوظيفي. تُقْتَرَحُ عليك الدراسة التالية التي تهدف إلى معرفة خصائص العناصر المتحكمة في ذلك.

**الجزء 1:** تُمَثِّلُ الوثيقة (1) جزيئة الأنترلوكين8 التي تتركب من تحت وحدتين تَمَّ الحصول عليها ببرمجية راستوب (Rastop).




الوثيقة 1

**1)** انطلاقا من معطيات الوثيقة (1) ومعلوماتك:

أ) حَدِّدْ المستوى البنيوي والمميزات لكل من البنيات الموضحة في الوثيقة (1).

**ب)** استنتج المستوى البنائي لجزيئة الأنترلوكين 8.

**2)** اقترح فرضية تفسيرية لاختلاف البنى الفراغية للبروتينات.

**الجزء 2:**

**1)** من أجل التحقق من مدى صحة الفرضية السابقة، تَمَّتْ دراسة سلوك البنية 1 من الوثيقة (1) التي تكون متعادلة كهربائيا في وسط ذي pH=7.

أ) اكْتُبْ الصيغة الكيميائية المفصلة للبنية1 في هذا الوسط معتمدا على السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية A1، A2، A3 التي هي على الترتيب R1 ، R2 ، R3 المعطاة كما يلي:

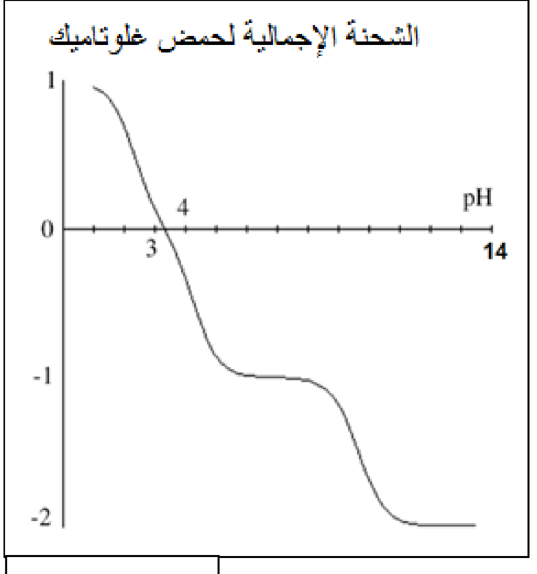
$$R1= -(CH_2)_2-COO^-,\ \ R2= -CH_3\ ,\ \ R3= -(CH_2)_4-NH_3^+$$

**ب)** اشْرَحْ أهمية السلاسل الجانبية في تحديد البنية الفراغية للبروتين.

**2)** أُنْجِزَتْ دراسة تجريبية لسلوك حمض غلوتاميك (pHi = 3,25) وذلك من أجل تحديد شحنته الإجمالية في أوساط متغيرة ال pH. النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2).

ـ مَثِّلْ الأشكال الشاردية لهذا الحمض في أوساط الpH التالية:

pH= 1 ، pH= 7 ، pH= 13.




الوثيقة 2

**الجزء 3:**

انطلاقا مِمَّا توصلتَ إليه ومعلوماتك، قَدِّمْ حكما على الفرضية المقترحة في الجزء 1، مُبْرِزا العلاقة بين البنية الفراغية للبروتينات وتخصصها الوظيفي.

**انتهى الموضوع الثاني**

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة كاملة |
|---|---|---|
| الموضوع الأول | | |
| التمرين الأول (07 نقاط) | | |
| 1) تسمية الخليتين س و ع مع التعليل: | | |
| الخلية س = خلية مصابة، | 0.25 | |
| التعليل: تخربت بعد تماسها مع الخلية ع في (ز3) نهاية المرحلة. | 0.25 | 1 |
| الخلية ع = خلية LTC، | 0.25 | |
| التعليل : تخريبها للخلية س بقاؤها على حالها في (ز3).نهاية المرحلة. | 0.25 | |
| 2) الرسم التخطيطي للجزء المؤطر مع البيانات: | 0.5 نقطة للرسم | |
| مستقبل غشائي TCR / CMHI / غشاء الخلية المصابة / خلية مصابة / LTC / غشاء LTC / CD8 / محدد مستضدي | 6X0.25 للبيانات | 2 |
| 3) تحديد نوع الاستجابة المناعية الممثلة في هذه الحالة: استجابة مناعية ذات وساطة خلوية. | 0.5 | 0.5 |
| 4) نص علمي يتضمن الآلية المؤدية إلى تخريب الخلية المصابة: | | |
| ـ تتعرف ال LTC على الخلية المصابة تعرفا مزدوجا نتيجة التكامل البنيوي بين الجزيئات الغشائية CMH1 وبروتين CD8 من جهة، والتكامل البنيوي بين الببتيد المستضدي والمستقبل الغشائي النوعي TCR من جهة أخرى. | 1 | |
| ـ تحرر الخلية ال LTC جزيئات برفورين التي تشكل قنوات في غشاء الخلية المصابة مع بعض الأنزيمات الحالة، يترتب عنه دخول الماء بكميات كبيرة وفقدان التوزع المختلف للشوارد؛ | 1 | 3.5 |
| ـ انحلال الخلية المصابة. | 1 | |
| **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام** | 0.5 | |

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة كاملة |
|---|---|---|
| **الموضوع الأول** | | |
| **التمرين الثاني ( 13 نقطة )** | | |
| **الجزء 1:** | | |
| 1) كتابة البيانات | | |
| 1 = ريبوز، 2= قاعدة آزوتية (يقبل سيتوزين)، 3= نكليوزيد (يقبل سيتيدين)، 4= مجموعة فوسفاتية (فوسفات)، 5= نكليوتيد (يقبل سيتيدين أحادي الفوسفات). | 5X0.25 | 1.75 |
| البنية س= رامزة (تقبل رامزة توقف). | 0.5 | |
| 2) تجربة لإثبات الفرضية: | | |
| حضن خلايا في وسط يحتوي على التيميدين المشع لفترة قصيرة، ثم تنقل إلى وسط يحتوي على تيميدين عادي، نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني بعد التصوير الإشعاعي الذاتي توضح تمركز الإشعاع في النواة فقط. | 1 | 2 |
| حضن خلايا في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع لفترة قصيرة، ثم تنقل إلى وسط يحتوي على يوراسيل عادي، نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني بعد التصوير الإشعاعي الذاتي توضح ظهور الإشعاع في النواة ثم انتقاله إلى الهيولى مقر تركيب البروتين. | 1 | |
| الجزء 2: | | |
| 1) ـ استخراج المعلومة | | |
| نوع الرسالة التي يحملها ال ARNm يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه في السيتوبلازم وهو ما يؤكد ان ال ARNm هو الذي يؤمن انتقال الرسالة الوراثية من النواة إلى الهيولى وليس الADN. | 2 | 2 |
| 2) أ ـ عدد السلاسل الببتيدية المركبة: 15 سلسلة | 0.5 | 4 |
| التعليل: عدد الجسيمات الريبية الموجودة في المعقد والحاملة للسلاسل الببتيدية عددها 15. | 0.5 | |

| | | |
|---|---|---|
| ب ـ كتابة البيانات:<br>1= تحت وحدة ريبوزومية كبرى، 2= تحت وحدة ريبوزومية صغرى،<br>3= بداية ال ARNm ، 4= سلاسل ببتيدية في طور التركيب<br>5= سلسلة ببتيدية كاملة، 6= بوليزوم ، 7= نهاية ال ARNm،<br>8= ريبوزوم. | 2 | |
| ج ـ أهمية البوليزوم: يسمح بالقراءة المتزامنة للـ$ARN_m$ من طرف عدد من الريبوزومات بغرض زيادة كمية البروتينات المصنعة في ظرف زمني قصير. | 1 | |
| الجزء 3: | 1.5<br>للاستنساخ<br>1.75<br>للترجمة | 3.25 |

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة كاملة |
|---|---|---|
| **الموضوع الثاني**<br>**التمرين الأول (08 نقاط)**<br>1) الخلايا A عبارة عن خلايا بلعمية تتدخل في عدة مراحل من الاستجابة المناعية النوعية: | التسمية 0.25 | 2.25 |
| ✓ **في مرحلة التعرف على مولد الضد وانطلاق الاستجابة المناعية:**<br>– تحمل أغشية البلعميات الكبيرة محددات الذات من الصنف(I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض بعض بيبتيداته على سطح أغشيتها مرتبطا بال CMH للخلايا LT بنوعيها. | 0.5 | |
| ✓ **في مرحلة القضاء على مولد الضد:**<br>ـ في الرد المناعي الخلطي، تتم عملية بلعمة المعقد المناعي على مراحل :<br>يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد. يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية ( أرجل كاذبة ).<br>يتشكل حويصل إقتناص يحوي المعقد المناعي. يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص. | 1 | |
| ـ في الرد المناعي الخلوي، تتم بلعمة البقايا الناتجة عن تحلل الخلايا المصابة عن طريق LTC بواسطة ماكروفاج. | 0.5 | |
| 2) رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد:<br>موقع تثبيت محدد مولد الضد – محدد المستضد – جسور ثنائية الكبريت – جزء متغير – جزء ثابت – سلسلة ثقيلة – سلسلة خفيفة – $NH_2$ – COOH – موقع التثبت على خلايا الذات | 0.5 نقطة للرسم<br>1.5 للبيانات | 3 |
| توضيح فعالية الأجسام المضادة:<br>ـ تتميز الأجسام المضادة بمواقع نوعية لتثبيت محددات مولد الضد مما يسمح بتشكيل معقدات مناعية وإبطال مفعول مولد الضد؛<br>ـ وجودها على أغشية الخلايا LB يمكنها من التدخل في مرحلة التعرف على مولد الضد،<br>.وجود مواقع تمكنها من التثبت على الخلايا البلعمية يسهل بلعمة المعقد المناعي.<br>ـ إفرازها بكميات كبيرة في الوسط الداخلي يجعلها منها جزيئات سارية تنتشر بسرعة لإبطال مفعول مولد الضد ومنع انتشاره. | 4X0.25 | |

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة كاملة |
| --- | --- | --- |
| 3) ـ الخلية B هي خلية بلازمية | 0.25 | 1.25 |
| ـ مميزاتها البنيوية: تتميز بحجم كبير، شبكة هيولية فعالة نامية، جهاز غولجي متطور، عدد كبير من الميتوكوندريات والحويصلات الإفرازية. | 1 | |
| **4) النص العلمي** | | |
| تؤدي الخلايا LT4 دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية وذلك لقدرتها على التعاون مع الخلايا البلعمية واللمفوية وإسهامها في الاستجابة المناعية النوعية الخلطية والخلوية: | 0.25 | 1.5 |
| ـ وجود نسيلات مختلفة من الخلايا LT4 قادرة على تركيب مستقبلات غشائية نوعية وإنتاج الانترلوكين والتحول إلى خلايا ذاكرة هو الذي يؤهلها للتعاون الخلوي.<br>ـ تتعرف الخلايا LT4 تعرفا مزدوجا على المحددات المستضدية لمولد الضد التي تعرضها الخلايا العارضة CPA على جزيئات HLA2.<br>ـ الخلايا LT4 تنشط وتتكاثر وتتمايز إلى LTm و LTh مفرزة للمبلغ الكيميائي (IL2).<br>المبلغ الكيميائي الذي تفرزه LT4 يحفز الخلايا LB المنشطة على التكاثر والتمايز إلى LBm وخلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة المبطلة لمفعول مولد الضد.<br>من جهة أخرى، يؤثر المبلغ الكيميائي على الخلايا LT8 المنشطة ويحفزها على التكاثر والتمايز إلى خلايا LTC التي تتميز بتأثير سمي على الخلايا المصابة. | 0.75 | |
| وبناء على ذلك، كل خلل يصيب الخلايا LT4 يؤدي إلى انهيار النظام المناعي. | | |
| **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام** | 0.5 | |

| عناصر الإجابة الموضوع الثاني | العلامة مجزأة | العلامة كاملة |
|---|---|---|

## التمرين الثاني (12 نقطة)

الجزء 1:

(1

أ ـ تحديد المستوى البنيوي والمميزات لكل من بنيات الوثيقة1: (6X0.5)

| البنيات | المستوى البنيوي | المميزات |
|---|---|---|
| البنية 1 | بنية أولية | بنية مشكلة من تتابع لأحماض أمينية مرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية (تكافؤية) فقط. |
| البنية 2 | بنية ثانوية | مكونة من سلسلتين ببتيديتين مرتبطتين بروابط هيدروجينية للمجاميع (‎−CO−HN−‎) في شكل وريقة β. |
| البنية 3 | بنية ثانوية | مكونة من سلسلة ببتيدية واحدة ملتفة حلزونيا (في مستوى الكربون α) تضمن استقرارها روابط هيدروجينية للمجاميع (‎−CO−HN−‎). |

ب ـ استنتاج المستوى البنيوي لجزيئة الأنترلوكين 8: (1)

تتكون جزيئة الأنترلوكين 8 من تحت وحدتين لكل منها بنية ثالثية ، فالمستوى البنيوي للجزيئة : بنية رابعية.

(العلامة الكاملة: 4)

2) اقتراح فرضية لتفسير اختلاف البنى الفراغية للبروتينات: (0.5 — 0.5)

تختلف البنى الفراغية للبروتينات لاختلاف عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها.

الجزء 2:

(1

أ ـ الصيغة المفصلة للبنية 1: (1 للتمثيل الصحيح، 1 التمثيل الصحيح للشحنات)

$H_3N^+-CH-CO-NH-CH-CO-NH-CH-COO^-$

- Glu: $(CH_2)_2-COO^-$
- Ala: $CH_3$
- Lys: $(CH_2)_4-NH_3^+$

ب ـ أهمية السلاسل الجانبية في تحديد البنية الفراغية للبروتين: (1)

تظهر السلاسل الجانبية بأشكال مختلفة (موجبة، سالبة، كارهة للماء) وهو ما يسمح بنشأة روابط كيميائية ضعيفة أو تكافؤية (هيدروجينية، إيونية، كارهة للماء، جسور ثنائية الكبريت) تسمح بانجذاب أجزاء مختلفة من الجزيئة نحو بعضها بالتقارب و الالتفاف والانطواء مما يكسبها بنية فراغية ثلاثية الأبعاد ذات وظيفة محددة.

(العلامة الكاملة: 3)

| | | |
|---|---|---|
| 1.5 | 3X0.5 | 2) الأشكال الشاردية لحمض الغلوتاميك في أوساط ال pH المختلفة:<br>pH=1: $H_3\overset{+}{N}-CH(-(CH_2)_2-COOH)-COOH$ ، $Glu^{+}$<br>pH=7: $H_3\overset{+}{N}-CH(-(CH_2)_2-COO^-)-COO^-$ ، $Glu^{-}$<br>pH=13: $H_2N-CH(-(CH_2)_2-COO^-)-COO^-$ ، $Glu^{2-}$ |
| 3 | 2.5<br><br>0.5 | **الجزء 3:**<br>النص العلمي<br>تبين من معطيات الجزء 2 أن الأحماض الأمينية تختلف عن بعضها بسلاسلها الجانبية وأن تغيرها في أوساط مختلفة ال pH يغير من حالاتها الشاردية، أي أن استبدال أحماض أمينية بأخرى تختلف عنها في النوع يترتب عنه دمج سلاسل جانبية غير أصلية لا تمكّن من نشأة الروابط الضرورية للبنية الطبيعية وهو ما يعيق تشكل البنية الفراغية الطبيعية للبروتين الوظيفي.<br>**التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام** |